كلية العلوم

القسم :الكيمياء

السنة : الرابعة

المادة : تحليل الي١

المحاضرة : الثالثة/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

2026

3

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

المعايرات الطيفية

التجربة الثانية

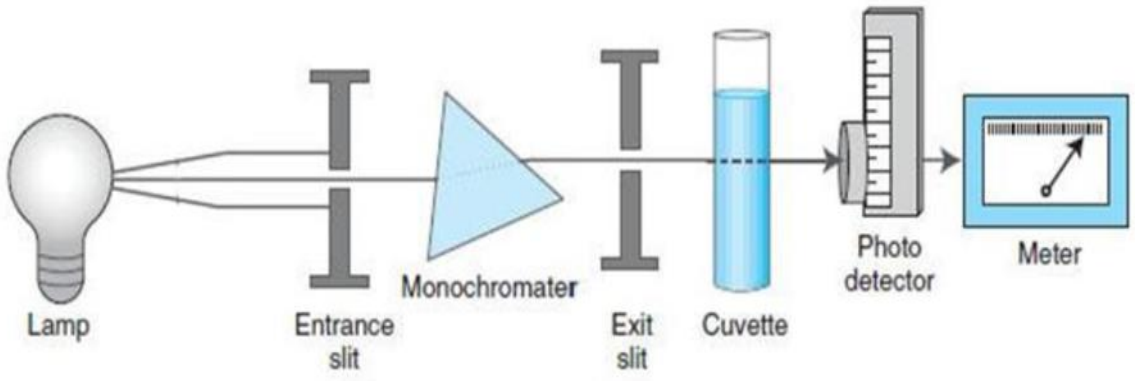
معايرة الكوبالت باستخدام الطيف المرئي (السبيكترو فوتو متر)

السبيكترو فوتومتر SPECTROPHOTOMETER

جهاز يستخدم لقياس شدة الضوء النافذ من خلال العينة الموجود في خلية التحليل.

نستنتج شدة الضوء الممتص ضمن خلية التحليل من خلال شدة الضوء النافذ من خلية التحليل.

تعمل كل أجهزة السبيكترو فوتومتر بنفس المبدأ، ولها نفس الأجزاء وهي: منبع ضوئي، محلل طيف، حامل العينة، كاشف وجهاز عرض.



Components of a spectrophotometer.

1.2. المنبع الضوئي:

يجب أن يحقق المنبع الضوئي المتطلبات التالية ليكون صالح للاستخدام:

- يجب أن يصدر حزمة ضوئية ذات طاقة كافية.
- يجب أن يعطي طيف متصل من الاشعة ذات أطوال موجية تغطي المنطقة المعمول ضمنها.
- يجب أن تكون الحزمة الضوئية الصادرة عن المنبع الضوئي ثابتة.

مصباح التنغستن: ينتج طيف مستمر من الاطوال الموجية ضمن المجال المرئي وهي لا تستخدم للقياسات التي تتطلب أطوال موجية أقل من 350 نم.

مصباح الهالوجين ومصباح الديتريوم: تصدر طيف مستمر من الاشعة تقع ضمن المجال فوق البنفسجي من 380 – 195 نم.

هناك مصابيح أخرى ممكن استخدامها مثل مصباح الزئبق ومصباح الكزينون.

2.2. محلل الطيف:

يستخدم محلل الطيف من أجل عزل المجال المراد استخدامه، ويستخدم لهذا الغرض الفلاتر، أو الموشور، أو شبكة الانعراج.

3.2. حجرة العينة:

تدعى خلية العينة أو الكوفيت وهي مصنوعة من الزجاج أو الكوارتز أو البلاستيك.

خلايا الزجاج والبلاستيك تستخدم للمجال المرئي.

خلايا الكوارتز تستخدم للمجال فوق البنفسجي.

كما تختلف الخلايا بطول المسار الضوئي ضمن العينة حيث يعد المسار الضوئي 1 سم هو المسار القياسي ولكن توجد خلايا بمسارات ضوئية مختلفة مثل 0.1 ، 1 ، 2.5 ، 5 سم.

4.2. الكاشف:

يقوم بتحويل الطاقة الضوئية للشعاع الضوئي النافذ من خلال العينة إلى طاقة كهربائية على هيئة إشارة كهربائية، مثل الخلايا الكهر ضوئية.

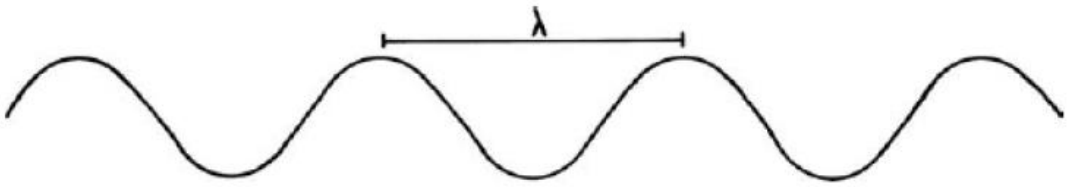
5.2. جهاز العرض أو القارئ:

يتم في هذا الجزء من الجهاز عرض الإشارة الكهربائية الناتجة عن الكاشف على هيئة رقم أو مخطط ويتم عرضه على الشاشة أو طباعته.

ثانياً: خواص الطول الموجي:

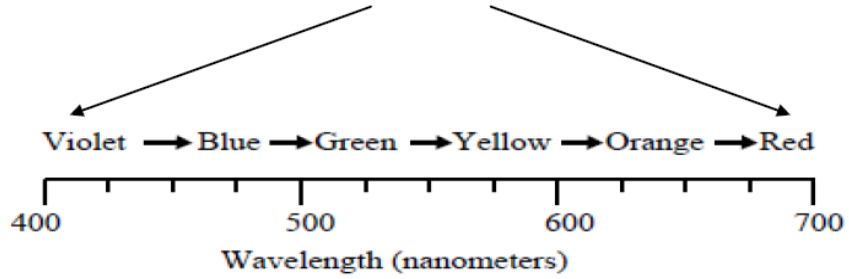
الضوء وكل الإشعاعات الكهراطيسية تتألف من فوتونات أو كميات من الطاقة محمولة على الأمواج.

يوصف الطيف الكهرومغناطيسي بطول الموجة ويرمز له بـ (λ) وهو عبارة عن المسافة بين قمتي موجتين متتاليتين وواحدته النانو متر nm.



The Electromagnetic Spectrum:

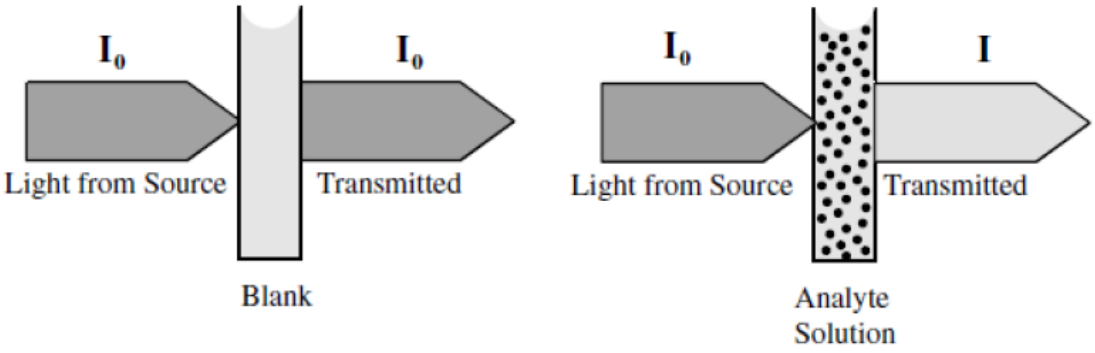
Cosmic rays	γ rays	X ray	UV	Visible	IR	Microwaves (TV, radio, radar)



< 380 nm UV invisible light	380 – 440 nm violet visible light
440 – 500 nm blue visible light	500 – 580 nm green visible light
580 – 600 nm yellow visible light	600 – 620 nm orange visible light
620 – 750 nm red visible light	750 – 2000 nm IR invisible light

ثالثاً: الامتصاصية والنفوذية وقانون بير–لامبيرت:

عندما يسقط شعاع ضوئي شدته الضوئية I_0 على خلية امتصاص تحتوي عينة ما فإن قسم من هذه الشده الضوئية سوف يمتص من قبل العينة والمتبقي سوف ينفذ من خلال العينة بشدة ضوئية I.



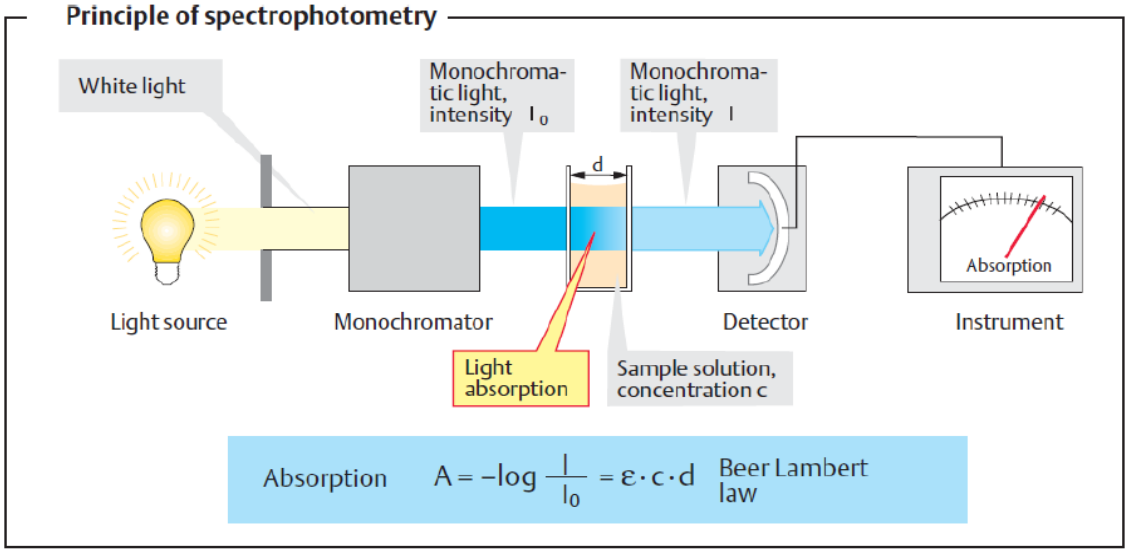
نسمي النفوذية (T) ويعبر عنها رياضياً:

$$T = I/I_0$$

نعرف الامتصاصية (A) ويعبر عنها رياضياً

$$A = -\log T = \log 1/T = \log I_0/I$$

ينص قانون بير –لامبيرت على أن الامتصاصية (A) تتناسب مع تركيز المادة الماصة (C) وطول المسار الضوئي ضمن خلية التحليل (d) وتتعلق بنوع المادة الماصة وطول الموجي الممتص نسمي هذا الثابت ثابت الامتصاص (ϵ).



مراحل العمل :

١. ابدأ بالتعرف على عمل الجهاز الذي يجب أن يكون مشغلاً قبل فترة نصف ساعة من إجراء القياس فيه من أجل تامين شروط الثبات وذلك بالاستعانة بمشرف الجلسة ، مبتدأً بحلول شاهد يوضع بخلية القياس (هنا الماء المقطر) ، وتأكد من صفر الامتصاص مع المحلول الشاهد .

- باستخدام قانون التمديد $C_1V_1 = C_2\ V_2$ حضر المحاليل المعيارية التالية 0.5g/L ، 1g/L ، 1.5g/L ، 2.0g/L و 2.5g/L ابتداء من المحلول الأم ،

٢. استخدم أعلى تركيز من المحاليل المعيارية المحضرة لتسجيل طيف امتصاص محلول الكوبالت بدلالة الطول الموجي وذلك في مجال الطول الموجي بين 400- 700nm وسجل الطول الموجي عند النهاية العظمى لقمة الامتصاص λ_{max} من أجل اختياره كطول موجي ثابت للامتصاص عند تطبيق قانون- بير وإنشاء منحني التعيير .

٣. ثبت الطول الموجي λ_{max} في الجهاز وابدأ بقياس الامتصاص بدلالة التركيز للمحاليل العيارية المحضرة مبتدأً بالتركيز الأدنى وحتى التركيز الأعلى منظماً جدولاً بقيم الامتصاص بدلالة التركيز .

٤. سجل امتصاص العينة المجهولة التركيز وأحفظ قيمة امتصاصها بالجدول مقابل تركيز مجهول .

٥. مثل بيانياً معطيات الامتصاص مقابل التركيز A= f(C) واوجد بطريقة أصغر المربعات معادلة أفضل خط مستقيم يمر بالنقاط الممثلة وارسم الخط الجديد .

٦. أوجد التركيز المجهول من المنحني البياني ومن معادلة الخط المستقيم وقارن النتيجة الحاصلة .

٧. عين تركيز العينة المجهولة أيضاً باستخدام العلاقة :

$$\frac{A_{samp}}{A_{stand}} = \frac{C_{samp}}{C_{stand}}$$

٨ . باستخدام نقاط التعيير المختلفة واحسب التركيز المتوسط للعينة ، وقارن النتيجة مع النتائج السابقة الحاصلة من التمثيل البياني .

9. بفرض أن محلول العينة المجهولة تم تحضيره بأخذ 1 غ من مادة صلبة اذيبت في 5 مل حمض ازوت ثم مددت حتى 100 مل، أحسب تركيز الكوبالت في العينة بواحدة ppm وبواحدة m.mol/l.

علماً أن: Co: 59